

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-240989

(43)Date of publication of application : 25.09.1990

(51)Int.Cl.

H01S 3/18

(21)Application number : 01-061015

(71)Applicant : HITACHI LTD
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 15.03.1989

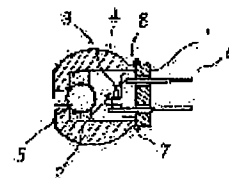
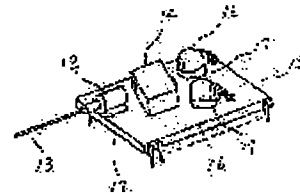
(72)Inventor : KONO TSUTOMU
KANEKO SATOSHI
KATO KUNIHARU

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE FOR OPTICAL COMMUNICATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To secure a device so that it is kept at a stable state by forming a stem into a shape of round flange having a diameter that is smaller than the outer diameter of a cap and making the outer shape of the cap spherical.

CONSTITUTION: A cap 4 is formed to have an outer diameter larger than a stem 1 and its external shape is formed into a sphere. At the end part of the mounting side of the stem 1, a round stepped part 8 having a diameter smaller than the outer diameter of the cap 4 is provided. Even if inferior adjustment and the like allow the optical axis of light emitted by a semiconductor laser 2 to be shifted with respect to the central axis of the external form in the case of the cap 4, a semiconductor device 16 for optical communication is supported by a precise jig for adjustment of optical axis when loaded on a substrate 15 and then, the optical axis of the device 16 is easily adjusted to a light combining or separating apparatus 14. This adjustment makes it possible to secure the device so that it is kept at a stable state.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-240989

⑬ Int. Cl.¹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)9月25日

H 01 S 3/18

7377-5F

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光通信用半導体装置

⑯ 特 願 平1-61015

⑰ 出 願 平1(1989)3月15日

⑱ 発 明 者 河 野 勉 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所戸塚工場内

⑲ 発 明 者 金 子 聡 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所戸塚工場内

⑳ 発 明 者 加 藤 邦 治 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光通信用半導体装置

2. 特許請求の範囲

1. 中空に形成されたキャップの一端部に、このキャップの外径よりも小径の円形フランジ状に形成されたステムを気密状態に固定し、このステムにおけるキャップの内部側の面に、前記キャップの外形の中心軸に対して、出射光の光軸が平行になるように調整して発光素子を取り付け、前記キャップの他端部には、前記発光素子の出射光の光軸上に光学レンズを気密状態に固定した光通信用半導体装置において、前記キャップの外形形状を球形としたことを特徴とする光通信用半導体装置。

2. 前記ステムにおけるキャップの内部側の部位に、発光素子の温度を検出するサーミスタを取り付けたことを特徴とする請求項1記載の光通信用半導体装置。

3. 前記ステムにおけるキャップの内部側の部位

にサブシステムを固定し、このサブシステムにおける光学レンズ側の面に、発光素子とサーミスタを取り付け、光学レンズ側と反対側の面には前記発光素子を冷却するペルチエ素子を設けたことを特徴とする請求項1記載の光通信用半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、基板上に光ファイバや光合分波器と共に搭載され、波長多重光通信装置の構成要素として使用される光通信用半導体装置に係り、特に発光素子からの出射光の光軸がキャップの外形の中心軸に対して平行でない場合であっても、これを調整して基板上に安定に搭載するために好適な光通信用半導体装置に関する。

〔従来の技術〕

従来の光通信用半導体装置は、特開昭62-139366号公報に記載のように、キャップの外形の中心軸に対して、発光素子からの出射光の光軸が一致している場合には、基板上に安定した状態で搭載

特開平2-240989(2)

し、固定することができるようになっていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記従来技術では、キャップの外形が円筒形もしくは断面正多角形の直方体に形成されており、発光素子からの出射光の光軸がキャップの外形の中心軸と平行の場合には無調整で基板上に搭載可能であった。

しかし、光通信用半導体装置の部品の組み立て上、キャップの外形の中心軸に対して、発光素子の出射光の光軸が平行でない場合があり、この場合には基板に対して安定な状態に保とうとすると、部品同士が光軸ずれを生じ、また光軸を一致させると、基板と光通信用半導体装置のキャップの外面との接触状態が不安定になるという問題があり、従来多重光通信装置を組み立てる上で課題となっていた。

本発明の第1の目的は、前記従来技術の問題を解決し、キャップの外形の中心軸に対して、発光素子からの出射光の光軸がずれていても、基板上に搭載するときに、光軸のずれを調整して安定し

た状態に固定することが可能な光通信用半導体装置を提供することにある。また第2の目的は、キャップ内部で、発光素子の温度を検出し得る光通信用半導体装置を提供することにある。さらに第3の目的は発光素子の温度を検出し、かつその温度を一定に保つことが可能な光通信用半導体装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

前記第1の目的は、システムをキャップの外径よりも小径の円形フランジ状に形成するとともに、キャップの外形形状を球形としたことにより、達成される。

また、前記第2の目的は、前記システムにおけるキャップの内部側の部位に、発光素子の温度を検出するサーミスタを取り付けたことにより、達成される。

さらに、前記第3の目的は、前記システムにおけるキャップの内部側の部位にサブシステムを固定し、このサブシステムにおける光学レンズ側の面に、発光素子とサーミスタとを取り付け、光学レンズ側

と反対側の面には前記発光素子を冷却するペルチエ素子を設けたことにより、達成される。

〔作用〕

本発明では、システムをキャップの外径よりも小径の円形フランジ状に形成しているほか、キャップの外径形状を球形に形成しているので、キャップの外形の中心軸に対して、発光素子からの出射光の光軸がずれている場合でも、基板上に搭載する際、光軸のずれを容易に調整し、安定した状態に保って固定することができる。

また、本発明ではシステムにおけるキャップの内部側の面にサーミスタを取り付けているので、発光素子の温度を検出することができる。

さらに、本発明ではシステムにおけるキャップの内部側の面にサブシステムを固定し、このサブシステムにおける光学レンズ側の部位に発光素子とサーミスタとを取り付け、反対側の部位にペルチエ素子を設けているので、サーミスタにより発光素子の温度を検出し、かつペルチエ素子により発光素子の温度を一定に保つことができる。

〔実施例〕

以下、本発明を図面により説明する。

第1図(A)、(B)は本発明の第1の実施例を示す縦断面図およびシステム側から見た側面図である。

この第1の実施例では、中空に形成されたキャップ4の軸方向の一端部には円形フランジ状のシステム1が気密状態に固定されており、他端部には光学レンズとしての球レンズ5が気密状態に固定されている。

前記キャップ4は、外径が前記システム1よりも大径に形成され、外形形状が球形に形成されており、システム1の取り付け側面にキャップ4の外径よりも小径で円形の段差8が設けられている。

前記システム1は、前記キャップ4の段差8とほぼ同径に形成されている。このシステム1には、キャップ4の内部側の面に発光素子である半導体レーザー2と、モニタP D 3とが取り付けられており、また半導体レーザー2やモニタP D 3のリード6が挿通されている。そして、システム1は前記キャップ4の外形の中心軸に対して、前記半導体レーザ

特開平2-240989(3)

2からの出射光の光軸が平行になるように調整を行った上で、前記段差8にレーザ薄膜あるいはろう付けで接合されており、そのレーザ薄膜やろう付けのビードを第1面(A)中に符号7で示す。この接合時に、円形フランジ状のステム1とキャップ4の段差8にずれが生じた場合、およびレーザ溶接時またはろう付け時に発生するビード7の隆起があった場合においても、ステム1の外周のビード1がキャップ4の外形寸法よりも大きくならないように、配線されている。

前記球形レンズ5は、キャップ4の軸方向の他端面において、前記キャップ4の外形の中心軸に対して平行光に調整された半導体レーザ2の出射光の光軸上に配置され、固定されている。

第4図は本発明に係る光通信用半導体装置を、他の部材と共に基板上に搭載した波長多重光通信装置を示す斜視図である。

この第4図に示す波長多重光通信装置は、基板15上に、ファイバホルダ12を介して固定された光ファイバ13と、光合分波器14と、本発明

に係る光通信用半導体装置16とを搭載して構成されている。

本発明では、前述のごとく、ステム1をキャップ4の外径よりも小径の段差8とほぼ等しい円形フランジ状に形成し、しかもキャップ4の外形状を球形としているので、調整不良等により、たとえキャップ4の外形の中心軸に対して、半導体レーザ2からの出射光の光軸がずれていた場合でも、基板15上の搭載時に、光通信用半導体装置16を光軸調整用の精密治具(図示せず)に支承し、光合分波器14に対して光通信用半導体装置16の光軸を容易に調整でき、安定した状態に保って固定することが可能である。なお、第4図中、17は各部材の固定剤を示す。

次に、第2図(A)、(B)は本発明の第2の実施例を示す縦断面図およびステム側から見た側面図である。

この第2の実施例のものは、光学レンズを球レンズに代えて屈折率2重分布型のロッドレンズ5'を取り付けているほかは、前記第1の実施例

と同様である。

さらに、第3図(A)、(B)は本発明の第3の実施例を示す縦断面図およびステム側から見た側面図である。

この第3の実施例では、ステム1におけるキャップ4の内部側の部位に、サブステム10が固定されている。

前記サブステム10における球レンズ5側の面には、半導体レーザ2と、モニタP D3と、サーミスタ9とが取り付けられている。また、サブステム10における球レンズ5側と反対側の面には、パルチエ素子11が設けられている。

前記サーミスタ9は、半導体レーザ2の温度を検出するようになっている。

前記パルチエ素子11は、半導体レーザ2を冷却し、一定温度に保つようになっている。

したがって、この第3の実施例ではサーミスタ9により、発光素子である半導体レーザ2の温度を検出し、パルチエ素子11により半導体レーザ2の温度を一定に保つことができるので、信頼性

を向上させることができる。

なお、この第3の実施例の他の構成、作用については、前記第1の実施例と同様である。

〔発明の効果〕

以上説明した本発明の請求項1記載の発明によれば、ステムをキャップの外径よりも小径の円形フランジ状に形成しているほか、キャップの外形状を球形に形成しているので、キャップの外形の中心軸に対して、発光素子からの出射光の光軸がずれている場合でも、基板上に搭載する際、光軸のずれを容易に調整し、安定した状態に保って固定し得る効果があり、ひいては波長多重光通信装置に使用して組み立て作業性の向上を図り得る効果がある。

また、本発明の請求項2記載の発明によれば、ステムにおけるキャップの内部側の面に、発光素子用のサーミスタを取り付けているので、発光素子の温度を検出し得る効果がある。

さらに、本発明の請求項3記載の発明によれば、ステムにおけるキャップの内部側の面にサブステ

特開平2-240989(4)

△を固定し、このサブシステムにおける光学レンズ側の部位に発光素子とサーミスタを取り付け、反対側の部位にペルチエ素子を設けているので、サーミスタにより発光素子の温度を検出し、かつペルチエ素子により発光素子の温度を一定に保ち得る効果があり、これにより信頼性の向上を図り得る効果がある。

4. 図面の簡単な説明

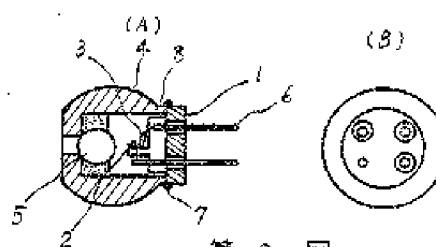
第1図(A)、(B)、第2図(A)、(B)および第3図(A)、(B)はそれぞれ本発明の第1、第2および第3の実施例を示す縦断面図およびシステム側から見た側面図、第4図は本発明に係る光通信用半導体装置を含む波長多重光通信装置の斜視図である。

1…システム、2…発光素子である半導体レーザ、3…モニタPD、4…キャップ、5…球レンズ、5'…屈折率2乗分布型のロッドレンズ、6…リード、7…ヒート、8…波長、9…サーミスタ、10…サブシステム、11…ペルチエ素子。

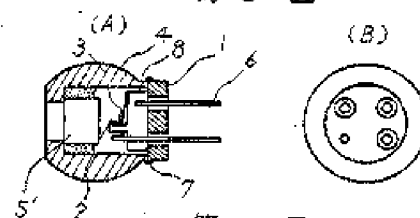
代理人弁護士 小川 勝



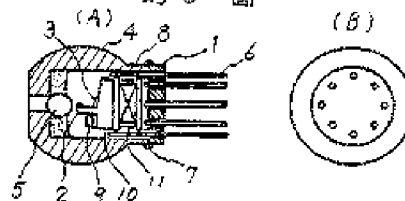
第1図



第2図



第3図



第4図

